F. SACCO, Les rapports géo-tectoniques entre les Alpes et les Apennins. (*Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. IX, 1895, MÉM.)

ED. SUESS, La face de la Terre. (Trad. EMM. DE MARGERIE, 1897-.....)

E. HAUG, Les régions dites exotiques du versant Nord des Alpes suisses. (*Bull. Soc. vaud. de Sciences nat. de Lausanne*, 1899.)

P. TERMIER, Sur la structure du Briançonnais. (*C. R. Acad. des Sciences de Paris*, 13 février 1899.)

E. HAUG, Les géosynclinaux et les aires continentales. (*Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. XXVIII, 1900.)

W. KILIAN, Nouvelles observations géologiques dans les Alpes delphino-provençales. (*Bull. du Serv. de la Carte géol. de France*, t. XI, no 78, 1900.)

P.-J. HOLMQUIST, Bidrag till diskussion om skandinaviske fjellkedjans tektonik. (*Geol. Fören. i Stockholm Forhandl.*, t. XXIII, 1901.)

M. LUGEON, Les grandes nappes de recouvrement du Chablais et de la Suisse. (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e série, t. I, 1901.)

H. DOUVILLÉ, Mesogée, Distribution des Rudistes, des Orbitolites et des Orbitoïdes. (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. XXVIII, 1902.)

P. TERMIER, Quatre coupes à travers les Alpes franco-italiennes. (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e série, t. II, 1902.)

A. TORNQUIST, Excursion géologique dans la Sardaigne. (*Sitz. K. Preuss. Akad. Wiss.*, t. XXXV, juillet 1902.)

C. DIENER, Bau und Bild der Ost-Alpen und Karstgebietes. Wien, 1903.

E. HAUG, Les grands charriages de l'Embrunais et de l'Ubaye. (*C. R. du Congrès géol. de Vienne*, 1903.)

P. TERMIER, Les schistes cristallins des Alpes. (*C. R. du Congrès géol. de Vienne*, 1903.)

V. UHLIG, Bau und Bild der Karpaten. Wien, 1903.

R. NICKLÈS, Sur l'existence de phénomènes de charriage en Espagne dans la zone sub-bétique. (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e série, t. IV, 1904.)

P. TERMIER, Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. (*Bull. Soc. géol. de France*, mai 1904.)

A. TORNQUIST, Die Trias auf Sardinien und die Keupertransgression in Europa. (*Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges.*, 1904.)

R. DOUVILLÉ, Sur les Préalpes sub-Bétiques aux environs de Jaën. (*C. R. Acad. des Sciences de Paris*, 3 juillet 1905.)

G. GEYER, Zur Deutung der Granitklippe im Pechgraben. (*Verh. K. K. geol. Reichsanstalt*, 14 März 1905.)

M. SAVORNIN, Esquisse orogénique des chaînons de l'Atlas, au Nord-Ouest du Schott el Hodna. (*C. R. Acad. des Sciences de Paris*, 16 janvier 1905.)

LES DINOSAURIENS

ADAPTÉS A LA

VIE QUADRUPÈDE SECONDAIRE

PAR

Louis DOLLO (1)

Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, à Bruxelles.

Planches XI et XII

I.

Introduction.

1. — Dans toute Adaptation, il y a lieu de distinguer, avec soin, si on est en présence d'une *Adaptation primaire*, ou si on a affaire à une *Adaptation secondaire.*

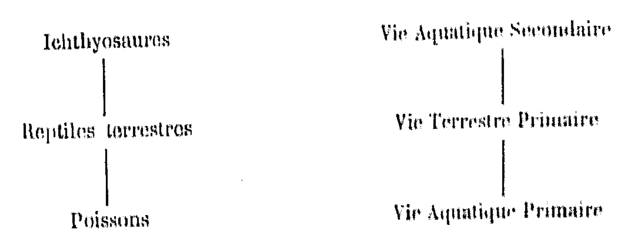
En d'autres termes, si l'Organisme se transforme pour la première fois en vue de satisfaire à certaines Conditions d'Existence déterminées, — ou bien si, ayant quitté ces Conditions d'Existence, il y revient, après avoir adopté, pendant un temps plus ou moins long, une autre manière de vivre.

2. — Ainsi, personne ne croit plus aujourd'hui que, comme le pensait Gegenbaur (2), les *Ichthyosaures* dérivent directement des Poissons.

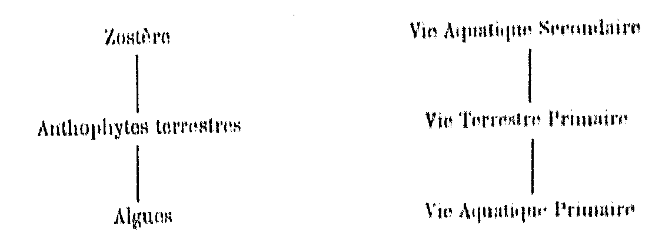
(1) Mémoire présenté à la séance du 17 octobre 1905.

(2) C. GEGENBAUR. *Ueber das Gliedmassenskelet der Enaliosaurier.* JENAISCH. ZEITSCHR. 1870. Vol. V. p. 332.
— C. GEGENBAUR. *Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere.* Leipzig, 1898. Vol. I. p. 531.

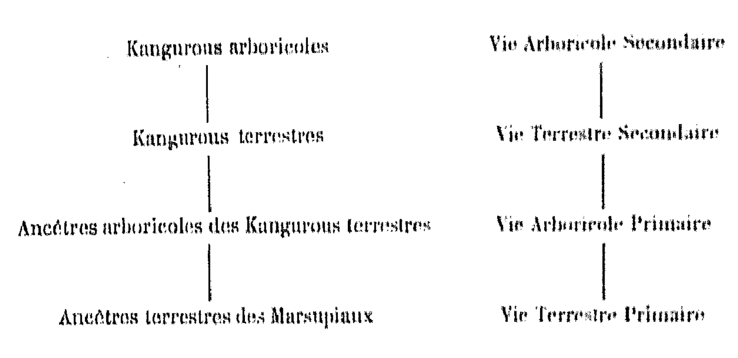
Mais tout le monde comprend qu'on a :



De même que, pour le *Zostère*, Anthophyte marin :



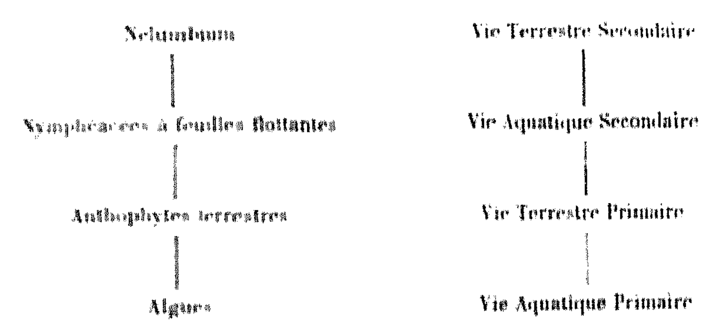
3. — Quelquefois, on rencontre encore des cas plus compliqués, comme celui de *Dendrolagus*, Kangurou arboricole (1) :



(1) L. Dollo. *Les Ancêtres des Marsupiaux étaient-ils arboricoles?* Miscellanées biologiques dédiées au Professeur Alfred Giard à l'occasion du XXVe anniversaire de la fondation de la Station zoologique de Wimereux (1874-1899). Paris, 1899.

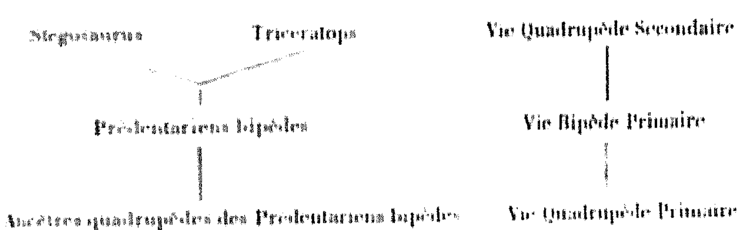
— L. Dollo. *Le pied du Diprotodon et l'origine arboricole des Marsupiaux.* Bull. scient. Giard. 1900. Vol. XXXIII. p. 278.

Ou celui du *Lotus*, Nymphéacée à feuilles aériennes, en voie de retour à la Vie Terrestre :



4. — Dans ces conditions, on peut se demander pourquoi nous n'aurions pas, notamment parmi les *Dinosauriens*, une *Vie Quadrupède Primaire* et une *Vie Quadrupède Secondaire*.

Or, je vais essayer de montrer qu'on a (1) :



5. — Comment y arriver? Par l'*Irréversibilité de l'Évolution* (2).

Un Organisme ne reprend jamais exactement un état antérieur, même s'il se trouve placé dans des Conditions d'Existence identiques à celles qu'il a traversées.

Mais, — en vertu de l'Indestructibilité du Passé, comme dit si bien

(1) J'ai émis, pour la première fois, cette vue, en 1892, dans une de mes leçons à l'Institut Solvay (Université de Bruxelles) : L. Dollo. *Cours autographié sur l'Évolution du Squelette des Vertébrés.* Leçons faites a l'Institut Solvay (Université de Bruxelles) en 1891-1892.

Depuis, M. H. F. Osborn, Professeur à l'Université de New-York, lui a donné une plus large publicité.

— H. F. Osborn. *Reconsideration of the Evidence for a Common Dinosaur-Avian Stem in the Permian.* American Naturalist. 1900. Vol. XXXIV. p. 796.

— H. F. Osborn. *Dinosauria.* K. A. von Zittel. *Text-Book of Palaeontology.* Vol. II. Londres, 1902. p. 241.

(2) L. Dollo. *Les lois de l'Évolution.* Bull. Soc. belg. Géol. 1893. Vol. VII. p. 164.

mon éminent Maître, M. A. Giard, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne (1), — il garde toujours quelque trace des étapes intermédiaires qu'il a parcourues.

L'Ichthyosaure, ses Poumons, — le Zostère, ses Fleurs, — le Kangurou, la Prédominance du Quatrième Orteil et la Syndactylie, — le Lotus, les Stomates à la Face Supérieure des Feuilles.

Le *Stegosaurus* et le *Triceratops*, un *Postpubis fonctionnel transformé* ou un *Postpubis rudimentaire*.

II.

Caractères Adaptatifs de la Vie Bipède chez les Dinosauriens Prédentariens.

1. — Afin d'éviter toute discussion sur la nature bipède du Dinosaurien choisi, prenons un cas étudié d'une manière approfondie : celui de l'*Iguanodon* (2).

2. — Les *preuves* de la *station droite* du célèbre Dinosaurien de Bernissart sont doubles :

1. — *Anatomiques*, c'est-à-dire reposant sur la Structure du fameux Reptile;

2. — *Éthologiques*, c'est-à-dire s'appuyant sur les Empreintes découvertes dans le terrain.

3. — Comme les preuves éthologiques sont suffisantes, à elles seules, pour établir la nature bipède de l'Iguanodon, nous pouvons déterminer les *Caractères Adaptatifs* de la *Vie Bipède* chez les *Dinosauriens Prédentariens*.

Ces caractères sont multiples. Les plus saillants sont :

1. — La forte projection préacétabulaire de l'*Ilium;*

2. — L'*Ischium* très long et très étroit;

3. — Le *Pubis* pourvu d'un *Postpubis* également très long et très étroit.

(1) A. Giard. *L'Évolution des Sciences biologiques*. Revue scientifique. 1905. Vol. IV. p. 205.

(2) L. Dollo. *Troisième note sur les Dinosauriens de Bernissart*. Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg. 1883. Vol. II. p. 85.

— L. Dollo. *Les Allures des Iguanodons, d'après les Empreintes des Pieds et de la Queue*. Bull. scient. Giard. 1905. Vol. XL. p. 1.

4. — Retrouve-t-on les Caractères en question chez les *Reptiles* où il a été possible d'*observer* la *Vie Quadrupède*, c'est-à-dire chez les Rhynchocéphaliens, les Lacertiliens, les Crocodiliens et les Chéloniens?

En aucune façon.

Pas plus que chez les Dinosauriens Sauropodes, d'ailleurs.

5. — Où, donc, les rencontre-t-on parmi les Amniotes *vivants?*

Chez les *Oiseaux*, c'est-à-dire chez des animaux adaptés à la *Vie Bipède*.

Ces Caractères sont bien, par conséquent, les Caractères Adaptatifs de la Vie Bipède chez les Dinosauriens Prédentariens.

6. — Mais le *Stegosaurus* (1) et le *Triceratops* (2), dont l'*Allure Quadrupède* est admise par tous les naturalistes compétents, ont un *Postpubis*.

Oui, mais le *Postpubis* de *Stegosaurus* est *transformé*.

Oui, mais le *Postpubis* de *Triceratops* est *atrophié*.

7. — Et les *Théropodes*, qui, pourtant, sont *Bipèdes*, n'ont *pas de Postpubis*.

Il y a des moyens divers de réaliser une Adaptation.

Les Oiseaux volent d'une certaine manière; les Cheiroptères, autrement; les Ptérosauriens, encore autrement.

Les Théropodes nous représentent, dès lors, une *autre Adaptation* à la Vie Bipède que les Prédentariens.

III.

Stegosaurus et Triceratops.

1. — Ainsi que nous venons de le rappeler, il y a *unanimité*, dans les milieux compétents, sur l'*Allure Quadrupède* de *Stegosaurus* et de *Triceratops*.

2. — D'autre part, il y a *unanimité* aussi sur la nature *Prédentarienne* de ces deux Dinosauriens, nature dont témoignent, notamment, l'Os Prédentaire et le Postpubis.

(1) O. C. Marsh. *The Dinosaurs of North America*. Sixteenth Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. (1894-1895). Washington, 1896. p. 186.

(2) O. C. Marsh. *Dinosaurs of North America*, etc. p. 208.

3. — Cela posé, que devrions-nous attendre, théoriquement, d'un *Prédentarien Bipède* qui *retournerait* à la *Vie Quadrupède?*

Évidemment, la perte des Caractères Adaptatifs à la Vie Bipède.

Or, cette perte peut se faire de deux manières :

1. — Par Atrophie;
2. — Par Changement de Fonction.

4. — Dans le cas de l'*Atrophie*, par exemple, il y a lieu de prévoir :

1. — Une régression profonde du Postpubis;
2. — Un fort raccourcissement de l'Ischium.

C'est-à-dire qu'on en reviendrait, *physiologiquement*, au Bassin triradié particulier à la Vie Quadrupède.

VIE QUADRUPÈDE SECONDAIRE

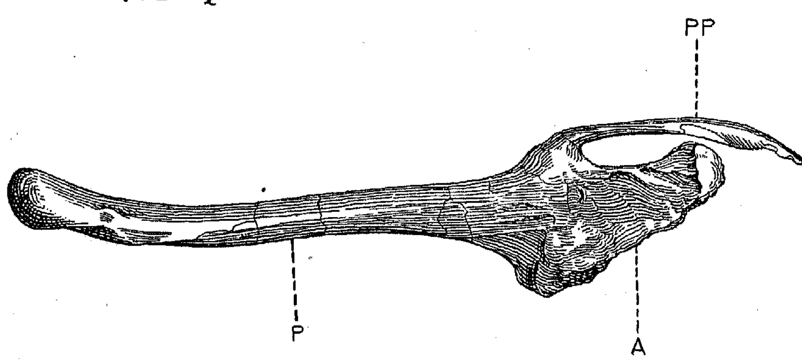


Fig. 1. — **Pubis de Triceratops.**

Vu de dessous. — Échelle : $\frac{1}{8}$.

D'après O. C. Marsh (Dinosaurs of North America. Washington, 1896. Pl. LXVII, Fig. 3).

Dinosauria. — Predentata. — Ceratopsidæ.

Pour montrer le Postpubis rudimentaire.

A. — Acetabulum.
P. — Pubis.
PP. — Postpubis.

Mais *non morphologiquement*, à cause de l'Irréversibilité de l'Évolution, car il restera des traces de l'Indestructible Passé dans :

1. — Le Postpubis rudimentaire;
2. — L'Ischium étroit et recourbé.

— Maintenant, ce cas n'est pas un cas théorique : c'est celui de *Triceratops*.

5. — Dans le cas du *Changement de Fonction*, à présent, il est raisonnable d'imaginer :

1. — Que l'Ischium se raccourcit et s'aplatit;
2. — Que le Postpubis fait de même et, de plus, s'applique intimement le long du bord ventral de l'Ischium.

C'est-à-dire qu'on en revient encore, *physiologiquement*, au Bassin triradié particulier à la Vie Quadrupède.

Mais *non morphologiquement*, à cause de l'Irréversibilité de l'Évolution, car il reste des traces de l'Indestructible Passé dans :

1. — La forme de l'Ischium;
2. — La branche postérieure du Bassin, qui n'est plus constituée actuellement par l'Ischium seul, mais par le Complexe Ischio-Postpubien.

Et où est le Changement de Fonction? Dans la circonstance que le Postpubis fonctionnel transformé joue, ici, le rôle du bord ventral de l'Ischium.

— Or, ce cas n'est pas, non plus, un cas théorique : c'est celui de *Stegosaurus*.

6. — Ainsi, *Stegosaurus* et *Triceratops* nous montrent, justement, ce qu'on devrait attendre de *Prédentariens Bipèdes* qui *retourneraient* à la *Vie Quadrupède*.

Et ils portent des traces de leur Vie Bipède passée, notamment dans leur Postpubis, soit fonctionnel transformé, soit rudimentaire.

7. — En dehors de cette interprétation, il me paraît impossible de rendre compte de la présence du *Postpubis* chez *Stegosaurus* et chez *Triceratops*.

En effet, comme nous l'avons vu plus haut, ce caractère est un des Caractères Adaptatifs à la Vie Bipède chez les Prédentariens.

Comment *Stegosaurus* et *Triceratops* le posséderaient-ils s'ils n'avaient *jamais cessé* d'être *Quadrupèdes?*

IV.

Conclusion.

1. — Il y a des *Dinosauriens* adaptés à la *Vie Quadrupède Primaire*. Ce sont les *Sauropodes*. Exemples : *Brontosaurus* et *Diplodocus*.

2. — Il y a des *Dinosauriens* adaptés à la *Vie Bipède Primaire*.

Ce sont les *Prédentariens Bipèdes*. Exemple : *Iguanodon*.

3. — Il y a des *Dinosauriens* adaptés à la *Vie Quadrupède Secondaire*.

Ce sont les *Prédentariens Quadrupèdes*. Exemples : *Stegosaurus* et *Triceratops*.

4. — De plus, ces *Retours* à la *Vie Quadrupède* furent *Indépendants*.

Car ce sont des *Adaptations Différentes*.

Puisque l'une repose sur l'*Atrophie du Postpubis (Triceratops)*, tandis que l'autre dépend de son *Changement de Fonction (Stegosaurus)*.

— D'ailleurs, elles ne sont pas contemporaines : celle-ci remontant au Jurassique supérieur ; celle-là au Crétacé supérieur.

5. — C'est grâce à l'*Irréversibilité de l'Évolution* qu'il a été possible de retrouver la Vie Bipède intercalée entre les deux Vies Quadrupèdes de *Stegosaurus* et de *Triceratops*.

Si l'Évolution était réversible, ces deux Dinosauriens auraient repris exactement leur forme quadrupède antérieure, et on n'aurait pu distinguer leur Vie Quadrupède Secondaire de leur Vie Quadrupède Primaire.

LA DÉFORMATION
DES
MATÉRIAUX DE CERTAINS PHYLLADES ARDENNAIS
n'est pas attribuable au « flux » des solides (1)

PAR

W. PRINZ,
Professeur à l'Université de Bruxelles.

PLANCHES XIII ET XIV

Nombreux sont aujourd'hui les travaux pétrographiques qui font intervenir le dynamométamorphisme dans leurs conclusions. Mon but n'est pas de discuter de façon générale l'application de cet agent en géologie, où son influence est si évidente. Je désire seulement établir, par quelques exemples puisés dans les roches ardennaises, qu'il est inutile de recourir à l'hypothèse de l'écoulement des solides (*bruchlose Umformung*) pour expliquer les détails structuraux qu'on y rencontre.

Certes, les savantes observations de Heim et de ses continuateurs, les remarquables expériences de Tresca, de Daubrée et surtout de Spring, ainsi que les constatations des techniciens dans les laboratoires d'essais, ont établi la déformabilité sans rupture, la plasticité, d'un grand nombre de corps et l'existence de réactions chimiques dépendantes de la pression. Mais il me semble qu'il y a, surtout chez les auteurs récents, une tendance à appliquer, de façon exagérée, ces faits importants et si consciencieusement établis. Le moindre indice de structure fluidale dans une roche, la présence de certains minéraux, tels que le grenat, suffisent pour amener l'évocation de pressions énormes

(1) Mémoire présenté aux séances des 15 novembre et 20 décembre 1904.